

Unterlagen wurden für Sie zusammengestellt von



zum Thema

# Infoblatt Kraft-Wärme-Kopplung Blockheizkraftwerk

erstellt im Auftrag von

WIFI Unternehmensservice der WKÖ

erschienen  
2006

WINenergy! ist eine Gemeinschaftsinitiative von:



# KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG (KWK) BLOCKHEIZKRAFTWERK (BHKW)

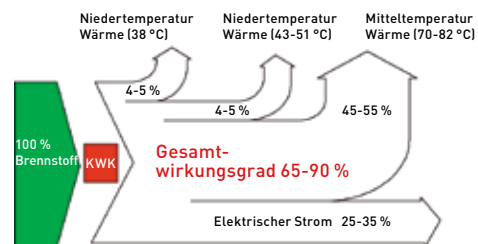
## Was ist KWK/BHKW?

Diese beiden Begriffe stehen für die gleichzeitige Erzeugung von thermischer und elektrischer Energie in einem Prozess, wobei der Begriff „BHKW“ eine kleine, kompakte KWK-Anlage bezeichnet. Durch die gleichzeitige Strom- und Wärmeerzeugung wird der Brennstoff optimal ausgenutzt: KWK-Anlagen setzen zwischen 70 % und 90 % der Brennstoffenergie in nutzbare Energie (elektrischen Strom und Wärme) um. Zum Vergleich: Konventionelle kalorische Kraftwerke ohne Wärmeauskopplung erreichen lediglich Wirkungsgrade von 30-55 %.

KWK-Anlagen können mit Erdgas, Biogas oder mit Diesel (Heizöl) betrieben werden, es stehen aber auch Technologien zur Verstromung von Biomasse zur Verfügung. Die Verfügbarkeit von KWK-Anlagen ist üblicherweise gut und liegt über 90 %.

Die Grafik zeigt den typischen Energiefluss einer KWK-Anlage.

Da der Gesamtwirkungsgrad einer KWK-Anlage wesentlich höher ist, als bei einem konventionellen Kraftwerk, verringert sich der Brennstoffeinsatz zur Deckung des Strom- und Wärmebedarfs deutlich.



## Wann ist der Einsatz von KWK sinnvoll?

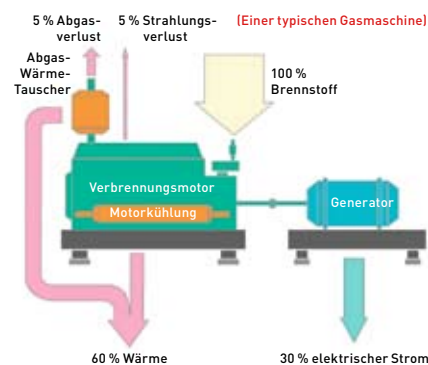
Der Einsatz von KWK ist immer dann sinnvoll, wenn

- ein gleichzeitiger Strom- und Wärmebedarf über mindestens 5000 Stunden pro Jahr besteht
- der Wärmebedarf etwa doppelt so groß ist wie der Strombedarf
- der Strompreis verhältnismäßig hoch ist
- der Brennstoffpreis relativ niedrig ist oder durch eine Bedarfssteigerung günstiger werden könnte
- Veränderungen in der Strom- oder Wärmeversorgung erforderlich sind

## Wie funktionieren KWK-Anlagen in der Praxis?

Die meisten KWK-Anwendungen bestehen aus Modulen mit Gasmotoren als Arbeitsmaschine. Diese Arbeitsmaschine treibt den Generator – üblicherweise eine Asynchronmaschine – an. Die Abwärme wird dem Abgas und der Motorkühlung entzogen.

Häufig werden mehrere Module parallel zu den Heizkesseln betrieben und decken die thermische Grundlast ab. Die elektrische Leistung der Module reicht von 5 kWel bis 800 kWel. Sie werden üblicherweise mit Erdgas betrieben und produzieren Wärme und Strom im Verhältnis von ca. 3:2. Für größere Anwendungen sind auch kundenspezifische Maschinen verfügbar, die – bezogen auf den Heizwert des Brennstoffes – eine bis zu 40 % höhere elektrische Effizienz aufweisen und Wärme und Strom im Verhältnis von ca. 1:1 produzieren können. Viele Motoren können auf eine Teillast von 50 % gedrosselt werden, was den Wirkungsgrad allerdings reduziert.



Weitere verfügbare KWK-Technologien und deren Wirkungsgrade ( $\eta$ ) sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

	Typ	$\eta_{el}$	$\eta_{th}$	$\eta_{Gesamt}$
1	Gasmotor	30-38%	44-52%	80-90%
2	Diesel-Motor	34-45%	40-48%	80-90%
3	Dampfmotor	12-17%	50-72%	75-85%
4	Dampfturbine	12-18%	50-72%	75-85%
5	Gasturbine	15-20%	50-70%	75-85%
6	Stirling	20-30%	60-70%	80-90%
7	ORC-Turbine	11-15%	50-75%	75-85%

Die dargestellten Technologien sind grundsätzlich auch dazu geeignet, aus erneuerbaren Energieträgern Strom und Wärme zu produzieren.

## Was bringt der Einsatz von KWK?

Bei Verbrauchsanlagen mit hohem gleichzeitigen Strom- und Wärmebedarf kann der Einsatz von KWK zu deutlichen Kosteneinsparungen führen.

Aus ökologischer Sicht positiv zu beurteilen ist ein KWK dann, wenn in der Anlage alternative Brennstoffe eingesetzt werden wie z.B. Biomasse bzw. wenn der Strom, den man aufgrund der eigenen Stromerzeugung nicht mehr aus dem Netz beziehen muss, stark mit Emissionen belastet ist – z.B. Strom aus kalorischen Kraftwerken (siehe dazu Kennzeichnung der Herkunft des Stromes auf den Stromrechnungen).

## Wie geht man an ein KWK-Projekt heran?

Basis für jedes derartige Projekt ist eine Machbarkeitsuntersuchung und eine sorgfältige Vorplanung durch unabhängige Berater/Planer, die folgende Punkte umfassen sollte:

- Genaue Erfassung des Bedarfs an Wärme und Strom, um eine falsche Auslegung zu verhindern
- Energieeinsparmaßnahmen, die vor der Auslegung der KWK durchgeführt werden sollten, um die Anlage an diesem reduzierten Bedarf zu orientieren
- Analyse der Wirtschaftlichkeit von verschiedenen KWK-Modulgrößen und -technologien
- Abschätzung aller Umweltaspekte und Auswirkungen auf die betriebliche Situation

Die Dimensionierung erfolgt üblicherweise nach der Wärmegrundlast und auf Basis von Tageslastprofilen von Strom und Wärme, um den genauen Bedarf an Wärme und Strom abdecken zu können. Ist der Wärmebedarf in den Sommermonaten zu gering, kann die Suche nach weiteren Nutzungsmöglichkeiten zielführend sein. Beispiele dafür sind etwa die Substitution von elektrischen Wärmeezeugungseinheiten oder die Nutzung der Abwärme zu Kühlzwecken in Absorptionskälte-maschinen (Stichwort Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung).

Im Betrieb ist die Regelung der Schlüsselfaktor für eine hohe Wirtschaftlichkeit. Nach Möglichkeit sollten Wärmespeicher genutzt werden, um Wärmeüberschüsse zu vermeiden und Bedarfsspitzen zu senken.

Die KWK-Anlage benötigt einen Raum mit ausreichender Belüftung. Lärm und Vibrationen müssen durch geeignete Maßnahmen unterdrückt werden. Gleiches gilt für die Abgasführung, die einschlägige Emissions- und Lärmvorschriften erfüllen muss. Die Einbindung in das Heiz- und Regelungssystem muss sicherstellen, dass die KWK-Anlage als Grundlastzeuger eingesetzt wird und auch die Integration in die bestehende Hydraulik und Regelung muss sorgfältig geplant und ausgeführt werden.

### Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: WIFI Unternehmerservice der WKÖ, Wiedner Hauptstraße 63, A-1045 Wien

Druck: AV+Astoria Druckzentrum GmbH Wien

Quellen: OÖ Energiesparverband/Wirtschaftskammer OÖ; Branchenenergiekonzept Druckluft; [www.energie.ch](http://www.energie.ch);

Energieeinsparungen bei Druckluftanlagen in der Schweiz; Österreichische Energieagentur/WK Österreich; Handbuch betriebliches Energiemanagement; sattler energie consulting; verschiedene Beratungsberichte KWK/BHKW

